

· 论 著 ·

¹⁸F-FDG PET/CT 与 MRI 在评价鼻咽癌颅底骨转移中的价值*

蔡 亮, 张 伟, 陈 跃[△], 黄占文

(泸州医学院附属医院核医学科, 四川泸州 646000)

摘要:目的 比较¹⁸F-脱氧葡萄糖正电子发射体层摄影术(FDG PET)/CT与MRI在鼻咽癌(NPC)颅底骨转移的检出率,为诊断NPC颅底骨侵犯提供依据。方法 对25例NPC患者同时行MRI、¹⁸F-FDG PET/CT检查,比较两种方法对颅底骨侵犯的检出率。结果 MRI检出颅底骨侵犯16例,PET/CT检出21例,肿瘤侵犯颅底骨最多的部位是枕骨斜坡(14例),其次是蝶骨体(12例),差异无统计学意义($P=0.096$)。其中PET/CT检出溶骨型侵犯11例,MRI检出2例,差异有统计学意义($P=0.047$)。PET/CT检出成骨型侵犯6例,MRI检出6例,差异无统计学意义($P=1.000$)。PET/CT检出混合型侵犯4例,MRI检出8例,差异无统计学意义($P=0.207$)。结论 PET/CT与MRI都是NPC颅底骨转移的有效检查手段,PET/CT对溶骨型侵犯的检测优于MRI,且在放疗靶区的定位中,PET/CT优于MRI。

关键词:鼻咽肿瘤;氟脱氧葡萄糖 F18;正电子发射断层显影术;磁共振成像

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2011.08.018

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2011)08-0771-03

Value of ¹⁸F-FDG PET/CT and MRI for evaluating skull bone metastasis in nasopharyngeal cancer*

Cai Liang, Zhang Wei, Chen Yue[△], Huang Zhanwen

(Department of Nuclear Medicine, Affiliated Hospital, Luzhou Medical College, Luzhou, Sichuan 646000, China)

Abstract: Objective To compare ¹⁸F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography imaging technique (positron emission tomography, PET/CT) and MRI in detecting skull base invasion of nasopharyngeal carcinoma (NPC) and to provide the evidence for diagnosis of the skull base invasion of NPC. **Methods** 25 cases of nasopharyngeal carcinoma patients were simultaneously performed MRI, ¹⁸F-FDG PET/CT examination for comparing the detection rate of skull base invasion by two methods. **Results** MRI found 16 cases of violations of the skull base, PET/CT found 21 cases of skull base invasion (the occipital slopes 14 cases), followed by the sphenoid body in 12 cases, the difference was not statistically significant ($P=0.096$). In the detection rate of osteolytic type violation, PET/CT detected 11 cases, MRI detected 2 cases, the difference was statistically significant ($P=0.047$). In the detection rate of osteogenic violation, PET/CT detected 6 cases, MRI detected 6 cases, the difference was not statistically significant ($P=1.000$). In the detection rate of Mixed violations, PET/CT detected 4 cases, MRI detected 8 cases, the difference was still statistically significant ($P=0.207$). **Conclusion** PET/CT and MRI are effective detection measures for skull base metastasis of, PET/CT in the detection of osteolytic type violations is better than MRI, and in the positioning of the target for radiotherapy, PET/CT is better than MRI.

Key words: nasopharyngeal neoplasms; fluorodeoxyglucose F18; positron-emission tomography; magnetic resonance imaging

鼻咽癌(nasopharyngeal carcinoma, NPC)是头颈部最常见的恶性肿瘤之一,在中国南方地区高发,其治疗手段以放疗为主,但治疗后复发率或转移率高达30%~50%^[1]。随着病情的进展,NPC常常同时向多方向及多个部位侵犯,而颅底骨侵犯是NPC最常见的侵犯途径,也是影响NPC临床分期、放疗设计及预后的重要因素。但由于NPC位置的特殊性,骨质破坏无法得到手术病理检查结果的证实;因此,放疗计划的设计中大体肿瘤区(GTV)的勾画仅能依赖于影像检查。目前NPC GTV的勾画主要依赖于MRI、CT等解剖影像学检查^[2]。CT的诊断标准为骨质破坏或硬化,但是NPC颅底骨侵犯往往早期形态的改变并不明显,CT判断NPC颅底骨侵犯存在着明显不足。正常成人颅底骨富含黄骨髓,MRI于T1WI时呈均匀高信号;当肿瘤侵犯颅底骨时,骨髓脂肪高信号消失,代之以中等或偏低的肿瘤软组织信号,因此,MRI能较早检出骨髓浸润而骨皮质尚完整的颅底骨侵犯^[3]。但此观点缺乏病理检查

结果证实的报道。¹⁸F-脱氧葡萄糖正电子发射体层摄影术(FDG PET)/CT诊断恶性肿瘤是基于恶性肿瘤细胞与正常组织葡萄糖代谢率的差异而提供肿瘤病变部位的生理和代谢信息,而且PET可一次性全身显像,更能提供准确的淋巴结和远处转移情况,有助于疾病正确分期^[4]。有文献报道,¹⁸F-FDG PET/CT对于NPC的分期(特别是N和M分期)检测残存或复发病灶优于CT和MRI检查^[5-7],可以明确CT和MRI不能确定的病变^[8]。国内外对¹⁸F-FDG PET/CT检测NPC颅底骨侵犯的研究较少。本研究拟比较¹⁸F-FDG PET/CT与MRI检测NPC颅底骨侵犯的差异,为NPC颅底骨转移的影像学诊断提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院2010年3~5月经病理检查证实为NPC,且伴有头痛、耳鸣或视力下降等类似颅神经损害症状且部分经CT、MRI检查疑似颅底骨侵犯患者共25例,并除外糖

表 1 25 例鼻咽癌各颅底解剖部位侵犯率的 MRI 和 PET/CT 比较

部位	MRI				PET/CT				95% 置信区间		
	成骨	溶骨	混合	小计	成骨	溶骨	混合	小计	均值差值	下限	上限
蝶骨体	3	1	2	6	2	3	1	6	0.000 00	-2.266 96	2.266 96
蝶骨翼	1	0	1	2	1	1	1	3	0.333 33*	-1.258 82	0.592 15
枕骨斜坡	1	1	4	6	2	5	1	8	-0.666 67	-5.007 56	3.674 23
颞骨岩部	1	0	1	2	1	2	1	4	-0.666 67	-1.975 50	0.642 16

*: $P < 0.05$, MRI 与 PET/CT 比较。

尿病。其中男 16 例,女 9 例;平均年龄(50±8)岁。病理类型:鳞癌 22 例,未分化癌 3 例。按 NPC 1992 年福州分期标准:Ⅱ期 5 例,Ⅲ期 13 例,Ⅳa 期 4 例,Ⅳb 期 3 例。

1.2 方法 所有患者在入院 2 周内均行 MRI 及¹⁸F-FDG PET/CT 检查。MRI 扫描采用 Philips1.5T 超导型磁共振成像系统,患者取仰卧位,无固定装置,采用常规快速自旋回波(FSE)序列,扫描方向为横断面、矢状面和冠状面。扫描参数为 T1WI TR:400~600 ms,TE:15~25 ms;T2WI TR:1 800~3 000 ms,TE:90~150 ms;翻转角 90°,矩阵 256×256,视野(FOV)210 mm。采用标准头部八通道线圈。平扫后常规给予静脉团注钆喷酸葡胺(Gd-DTPA)0.2 mmol/kg,重复平扫层面行 T1WI 横断面、矢状面及冠状面增强扫描。扫描范围上界达眼眶水平,下界至甲状软骨水平。¹⁸F-FDG PET/CT 采用 Philips GEMINI TF PET/CT 仪。¹⁸F-FDG 由加速器生产,放化纯度皆大于 95%。扫描前患者空腹 4 h 以上,血糖小于 8.3 mmol/L。PET 数据采用 2D 采集模式,CT 扫描电压 140 kV,层厚 0.25 mm,¹⁸F-FDG 按 3.7~5.5 MBq/kg 剂量静脉注射。排尿后行头颈部或全身 PET/CT 显像。头颈部扫描采集 3 个床位,范围从上胸部至头顶,全身扫描范围从大腿中段至头顶。数据经迭代重建融合得到横断面、冠状、矢状面 CT、PET 及融合图像。

1.3 判断标准 各由两名具有放射科及核医学科工作经验的医生分别进行 MRI 与 PET/CT 阅片,以两人意见一致为准,意见不一致时经讨论达成共识。颅底骨质包括翼突区(翼突内、外板和翼突基底部)、岩尖、破裂孔、斜坡、蝶骨大翼、圆孔、卵圆孔、枕骨大孔、舌下神经管等。MRI 标准为 T1WI 颅底骨髓高信号消失,且增强后与肿瘤主体有同等程度的强化为依据;PET/CT 诊断采用定性和半定量分析法。依据病灶与周围正常组织的¹⁸F-FDG 代谢分布、病灶形态学变化,勾画感兴趣区域(ROI),计算其标准化摄取值(SUV)。若颅底骨质 SUV≥2.5 和(或)PET/CT 一体机上所扫描的 CT 图像出现斜坡的骨质破坏缺损,骨皮质变薄、中断,缺损处为软组织替代则被视为颅底骨质侵犯。

1.4 统计学处理 NPC 侵犯各个部位的例数,全部资料采用 SPSS13.0 进行统计分析。以 *t* 检验、单因素方差分析,检验水准 $\alpha = 0.05$,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MRI 和 PET/CT 对颅底骨质侵犯检出率比较 25 例患者中,MRI 检出颅底骨侵犯 16 例,PET/CT 检出 21 例,肿瘤侵犯颅底骨最多的部位是枕骨斜坡(14 例),其次是蝶骨体(12 例),颞骨岩部 6 例,蝶骨翼 5 例,差异无统计学意义($P = 0.096$)。除蝶骨翼外,MRI 与 PET/CT 对颅底骨侵犯检出率差异无统计学意义($P > 0.05$)。在对溶骨型侵犯的检测中,

PET/CT 检出 11 例,MRI 检出 2 例,差异有统计学意义($P = 0.047$)。在对成骨型侵犯的检测中,PET/CT 检出 6 例,MRI 检出 6 例,差异无统计学意义($P = 1.000$)。在对混合型侵犯的检测中,PET/CT 检出 4 例,MRI 检出 8 例,差异仍无统计学意义($P = 0.207$),见表 1。

2.2 典型病例 患者,男,40 岁,因头痛听力下降入院,鼻咽镜检查为“低分化鳞癌”。在 PET/CT 上枕骨斜坡可见¹⁸F-FDG 摄取,但在 MRI 上未见明显改变,见封 3 图 1。

3 讨论

NPC 放疗中对肿瘤侵犯范围的确定主要依赖于影像学资料,由于肿瘤的侵犯部位的正确与否得不到病理检查结果的支持,疗效只能依赖于临床的随访。对于 NPC 的治疗无论影像学有没有发现颅底侵犯,都行常规放疗,这在一定程度上增加了患者不必要的放射损害。因此如何准确的确定放疗靶区、制订合理的放疗计划至关重要。

健康成人颅底骨富含黄骨髓,MRI 于 T1WI 时呈均匀高信号。当肿瘤侵犯颅底骨质时,骨髓脂肪高信号消失,代之以中等或偏低的肿瘤软组织信号。在增强压脂序列时,正常骨髓脂肪低信号与增强的肿瘤高信号形成明显对比,因此,MRI 能较早检出骨髓浸润而骨皮质尚完整的颅底骨侵犯。但由于存在磁场干扰的非均匀性影响,在其周边图像略有畸变,更重要的是 MRI 不能提供剂量计算所需的诸如电子密度、阻止本领比等参数,因此用 MRI 图像直接进行放疗计划设计存在一定难度:(1)未成熟的纤维组织内细胞丰富,T2 加权像可呈高信号,增强后也可以有强化;(2)放射治疗导致的纤维化可以与放射后炎症反应(肉芽肿)同时存在,残存或早期复发肿瘤的信号较肉芽组织的信号低,这些复杂因素也常常使残存或复发肿瘤与纤维化的鉴别变得十分困难。PET/CT 能无创、动态、定量地从细胞分子水平观察肿瘤组织特有的生化代谢等生物学特征,是生物功能影像与解剖形态影像的优化组合,且一次成像即可获得全身显像,不但能对病灶进行定性,也能对病灶进行准确定位^[9]。本研究发现,MRI 与 PET/CT 在检出 NPC 颅底骨侵犯方面除蝶骨翼外,其他部位均无差别。这与黄江琼等^[10]研究相一致,他们在 30 例 VX2 兔上建立 NPC 模型,最后经病理检查证实有 9 例发生颅底骨转移,PET/CT 发现 6 例,MRI 发现 5 例,但都存在假阳性率 4 例,差异无统计学意义。苏勇等^[11]对 53 例 NPC 患者进行研究也发现,在对颅底骨侵犯的检出中,CT、MRI 和 PET/CT 无明显差异。但马秀梅^[12]等对 57 例 NPC 患者同时行鼻咽 MRI、增强 CT 和 PET/CT 检查发现,3 种影像学方法中,PET/CT 对初治 NPC 患者颅底是否累及的判定可能更具价值。本研究发现,在对溶骨型病变的检出中,PET/CT 与 MRI 差异有统计学意义。这与 PET/CT 早期骨转移瘤的检出率可能与原发肿瘤的类型有一

定关系^[13]。有研究显示 PET/CT 对溶骨性病灶检出灵敏度高,但对单纯成骨性病灶的检出灵敏度很低。上述现象可能是因为成骨性病灶含有的肿瘤细胞成分较少,葡萄糖代谢活性较低所致。本研究局限于病例数较少,结论尚需增大样本进一步观察证实;由于时间较短,本研究未跟踪患者的生存情况。

NPC 是头颈部的一种特殊的肿瘤,常规的影像学手段如 MRI 仅能为 NPC 提供解剖形态变化的信息,而 PET/CT 可提供生物信息和病理的诊断,以了解 NPC 的生物行为,从而更好的指导 NPC IMRT 靶区的勾画^[4]。但 PET/CT 应用于临床的时间短,PET/CT 在 NPC 上的应用还很少,其在 NPC 放疗中的指导作用还有许多不明白的地方,对于 NPC 颅底骨侵犯的诊断,MRI 与 PET/CT 都应是有效的检查手段。二者紧密结合,才能使 NPC 颅底骨侵犯的检出率明显增高。

参考文献:

[1] 杨民正,梁庆模.鼻咽癌的 CT 和 MRI 影像学研究进展[J].现代医药卫生,2010,40(20):3099-3101.
 [2] 黄国森,胡学锋,高明勇,等.鼻咽癌颅底侵犯的临床及影像学分析[J].国际肿瘤学杂志,2006,22(4):304-306.
 [3] 王武.骨转移瘤早期影像诊断:PET-CT 与 MRI 比较[J].中华临床医师杂志:电子版,2007,5(6):4-5.
 [4] Wang D,Schultz CJ,Jursinic PA,et al. Initial experience of FDG-PET/CT guided IMRT of head-and-neck carcinoma[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys,2006,65(1):143-151.
 [5] Lin XP,Zhao C,Chen MY,et al. Role of ¹⁸F-FDG PET/

CT in diagnosis and staging of nasopharyngeal carcinoma [J]. Ai Zheng,2008,27(9):974-978.

[6] King AD, Ma BB, Yau YY, et al. The impact of ¹⁸F-FDG PET/CT on assessment of nasopharyngeal carcinoma at diagnosis[J]. Br J Radiol,2008,81(964):291-298.
 [7] 苏进,许新华. PET/CT 在鼻咽癌中的临床应用价值[J]. 广东医学,2010,31(4):519-521.
 [8] 杨镇洲,王阁,王东,等. FDG PET 显像在判断鼻咽癌放疗后鼻咽病灶复发中的临床价值[J]. 重庆医学,2007,36(20):2057-2058.
 [9] 林晓平,赵充,陈明远,等. ¹⁸F-FDG PET/CT 在鼻咽癌诊断及分期中的临床价值[J]. 癌症,2008,22(9):974-978.
 [10] 黄江琼,王安宇,朱小东,等. 兔 VX2 鼻咽移植瘤的 PET-CT 与病理结果对照研究[J]. 中华肿瘤防治杂志,2008,15(22):1698-1701.
 [11] 苏勇,赵充,谢传森,等. CT、MRI 和 PET/CT 对鼻咽癌局部肿瘤检测差异的初步研究[J]. 中国肿瘤临床,2007,34(5):245-250.
 [12] 马秀梅,陈涛,李莉,等. MRI、增强 CT 和 PET/CT 对鼻咽癌颅底侵犯诊断价值的对比分析[J]. 肿瘤,2008,28(9):795-798.
 [13] 张冬萍,吴湖炳,王全师,等. 肺癌骨转移病灶¹⁸F-FDG PET/CT 图像分析[J]. 中国临床医学影像杂志,2009,11(6):435-438.

(收稿日期:2010-11-09 修回日期:2010-12-22)

(上接第 770 页)

[3] Apostolova I, Wiemker R, Paulus T. Combined correction of recovery effect and motion blur for SUV quantification of solitary pulmonary nodules in FDG PET/CT[J]. Eur Radiol,2010,20(8):1868-1877.
 [4] 周康荣.胸部颈面部 CT[M].上海:复旦大学出版社,1996:38.
 [5] Arenberg D. PET scans for lung nodules:costs and cost-effectiveness[J]. Chest,2010,137(1):4-6.
 [6] Isbell JM, Deppen S, Putnam JB Jr. Existing general population models inaccurately predict lung cancer risk in patients referred for surgical evaluation[J]. Ann Thorac Surg,2011,91(1):227-233.
 [7] Gould MK, Maclean CC, Kuschner WG, et al. Accuracy of positron emission tomography for diagnosis of pulmonary nodules and mass lesions—a meta-analysis [J]. JAMA,2001,285(7):914-924.
 [8] 黄钢,赵军,刘建军,等. 客观评价¹⁸F-FDG PET/CT 肿瘤显像误诊现象[J]. 中华核医学杂志,2007,27(3):129-130.
 [9] Gould MK, Fletcher J, Iannettoni MD, et al. Evaluation of patients with pulmonary nodules:when is it lung cancer?: ACCP evidence-based clinical practice guidelines(2nd edition)[J]. Chest,2007,132(3 Suppl):S108-130.

[10] Grgic A, Yüksel Y, Gröschel A. Risk stratification of solitary pulmonary nodules by means of PET using(¹⁸F)-fluorodeoxyglucose and SUV quantification[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging,2010,37(6):1087-1094.
 [11] Sathekge MM, Maes A, Pottel H. Dual time-point FDG PET-CT for differentiating benign from malignant solitary pulmonary nodules in a TB endemic area[J]. S Afr Med J,2010,100(9):598-601.
 [12] Ampel NM. The solitary pulmonary nodule[J]. NEJM,2003,349(16):1575.
 [13] Divisi D, Di Tommaso S, Di Leonardo G. ¹⁸-fluorine fluorodeoxyglucose positron emission tomography with computerized tomography versus computerized tomography alone for the management of solitary lung nodules with diameters inferior to 1.5 cm[J]. Thorac Cardiovasc Surg,2010,58(7):422-426.
 [14] Truong MT, Sabloff BS, Ko JP. Multidetector CT of solitary pulmonary nodules [J]. Thorac Surg Clin,2010,20(1):9-23.
 [15] 丁其勇,滑炎卿,管一晖,等. PET 和 PET/CT 对孤立性肺结节的对照研究[J]. 中华核医学杂志,2005,25(5):261-263.

(收稿日期:2010-09-09 修回日期:2010-12-22)